

УДК 330.341.1

**О.Б. БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ**, канд. техн. наук, доцент, НТУ «ХПІ», Харків**РОЗРАХУНОК КАПІТАЛЬНИХ ВИТРАТ ПО ЗАХОДАМ  
З ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ПРОМИСЛОВОСТІ**

У роботі проведено аналіз джерел та форм фінансування енергозберігаючих заходів в промисловості. Розглянуто власні та залучені джерела фінансування інвестицій. Проведено порівняльний аналіз різних форм залучення інвестицій, на підставі якого розроблено рекомендації щодо вибору доцільної форми фінансування енергозберігаючих заходів. Також розглянуто методику оцінки капіталовкладень в об'єкти енергетичного господарства підприємства.

В работе проведен анализ источников и форм финансирования энергосберегающих мер в промышленности. Рассмотрены собственные и привлеченные источники финансирования инвестиций. Проведен сравнительный анализ разных форм привлечения инвестиций, на основании которого разработаны рекомендации относительно выбора целесообразной формы финансирования энергосберегающих мер. Также рассмотрена методика оценки капиталовложений в объекты энергетического хозяйства предприятия.

In the report analysis of sources and forms of financing for energy-saving measures in industry is presented. Owned and involved sources of capital financing are considered. Comparative analysis of different forms of capital formation is carried out. Instructions for rational form of financing of energy-saving measures are developed. Also technique of investment evaluation in power economy objects is considered.

**Вступ.** На сьогоднішній день Україна задовольняє свої потреби в енергоспоживанні приблизно на 53% та імпортує 75% необхідного обсягу природного газу, 85% сирової нафти та нафтопродуктів. Така структура ПЕР є економічно неспроможною. Це породжує залежність економіки України від країн-експортерів нафти та газу і є загрозою для її енергетичної та національної безпеки. Тому аналіз джерел та форм фінансування енергозберігаючих заходів, а також оцінка капітальних витрат по заходах з енергозбереження в промисловості України є актуальними та мають важливе практичне значення.

**1. Джерела фінансування енергозберігаючих заходів.** Всі енергозберігаючі заходи можна поділити на три класи [1]:

- 1) безвитратні та низьковитратні;
- 2) середньовитратні;
- 3) високовитратні.

Заходи першого класу завжди виконуються за рахунок власних коштів підприємства. Заходи другого класу можуть здійснюватися як за рахунок власних коштів, так і із залученням інвестицій. Заходи третього класу можуть виконуватися тільки за рахунок інвестицій.

Розглянемо основні джерела фінансування енергозберігаючих заходів, а саме джерела формування інвестиційних ресурсів. Вони поділяються на дві основні групи: *власні (внутрішні)* і *залучені (зовнішні)* [2-5]. До *власних джерел* відноситься чистий нерозподілений прибуток, накопичений амортизаційний фонд, кошти від реалізації основних фондів, а також податкові пільги та дотації. *Залучені джерела інвестицій* містять:

- 1) кошти, що одержуються від продажу акцій, пайові та інші внески членів трудових колективів, громадян, юридичних, осіб;
- 2) асигнування з державного та місцевого бюджетів, а також позабюджетних фондів, що надаються на безоплатній основі;
- 3) іноземні інвестиції, що надаються у формі фінансової або іншої участі в статутному капіталі спільних підприємств, а також у формі прямих вкладень міжнародних організацій і фінансових інститутів, організацій і приватних осіб;
- 4) різні форми позикових коштів (кредити банків, кредити іноземних інвесторів, кредити держави на поворотній основі, майно, що залучається за договорами лізингу, облігаційні позики, кредити інших інституціональних інвесторів: інвестиційних фондів, страхових товариств, пенсійних фондів, а також векселя).

*Власні кошти*, а також *перші три групи залучених джерел* утворюють власний капітал суб'єкта інвестиційної діяльності. Суми, що залучені за цими джерелами ззовні, не підлягають поверненню. *Четверта група джерел* утворює позиковий капітал, який треба повернути на визначених заздалегідь умовах. Як свідчить світова практика, переважна частина інвестицій (55-60%) залучається із зовнішніх джерел, 30-35% – із власних джерел і тільки 5-10 % – з бюджету.

**2. Форми фінансування енергозберігаючих заходів.** Основними формами фінансування інвестицій в енергозбереження виступають [3, 6]:

- 1) акціонерне фінансування;
- 2) державне фінансування;
- 3) банківські кредити;
- 4) лізинг.

Передбачається певна система фінансування інвестиційних проектів з коштів державного бюджету, що надаються на *безповоротній і поворотній основі* [3, 6, 7].

На *безповоротній основі* фінансування державних централізованих капітальних вкладень здійснюється за рахунок коштів державного бюджету відповідно до затвердженого переліку будівництв та об'єктів для державних потреб при відсутності інших джерел або в порядку державної підтримки будівництва пріоритетних об'єктів виробничого призначення при максимальному залученні власних, позикових та інших коштів.

На *поворотній основі* кошти державного бюджету виділяються Міністерству фінансів України у межах кредитів, що видаються Центральним банком України у встановленому чинним законодавством порядку. Міністерство фінансів України спрямовує зазначені кошти позичальникам на основі договорів з ними через комерційні банки.

На *основі змішаного інвестування* може здійснюватися фінансування та кредитування будівництва за рахунок коштів державного бюджету, власних коштів організацій, підприємств та інших юридичних осіб з дотриманням пропорцій витрати бюджетних асигнувань і власних коштів протягом усього періоду будівництва об'єктів.

Раціональна політика залучення фінансових ресурсів включає оптимізацію форм фінансування, тобто одержання коштів за найнижчою вартістю. При цьому основними формами фінансування енергозберігаючих заходів виступають *лізинг і банківський кредит* [3, 6, 7].

Широко розповсюдженою формою фінансування діяльності підприємства виступають *кредити банку*. При виборі даного джерела фінансування в першу чергу аналізується вартість фінансування (ставка кредитування). При залученні довгострокових кредитів банку ставка кредитування зрівняється з рентабельністю капіталу. В окремих випадках підприємствам доцільно брати кредити навіть при достатності власних коштів. Це можливо, коли ефект від вкладення коштів значно перевищує ставку за користування кредитом. Придбання встаткування для розширення й (або) модернізації виробництва можливо й за допомогою *лізингу*. *Фінансовий лізинг* – це

форма кредитування підприємства шляхом довгострокової оренди машин та устаткування із правом їхнього викупу.

У порівнянні з банківським кредитом лізинг є більш доступною формою залучення інвестицій, оскільки він не вимагає складного пакета гарантій за кредитною угодою. Взагалі, доцільна форма фінансування енергозберігаючих заходів вибирається за максимумом чистого дисконтованого доходу, що розраховується для всіх доступних для інвестора варіантів фінансування.

**3. Методика оцінки капітальних витрат по заходах з енергозбереження.** Розглянемо методи розрахунку капітальних вкладень в об'єкти енергетичного господарства підприємства при використанні укрупнених показників; визначення сумарних капіталовкладень на основі кошторисної вартості та застосування показників питомих капіталовкладень [4].

*1. Розрахунок капіталовкладень блокових КЕС:*

$$K = [K_1 + K_2(n_{\text{бл}} - 1)]C_p C_T, \quad (1)$$

де  $K_1, K_2$  – капітальні вкладення в перший та наступний агрегати;  $n_{\text{бл}}$  – кількість блоків;

$C_p, C_T$  – коефіцієнти, що враховують район спорудження та вид палива.

*2. Розрахунок капіталовкладень у теплову електростанцію з поперечними зв'язками:*

$$K = K_1^K + K_1^T + K_{\Pi}^K(n_k - 1) + K_{\Pi}^T(n_T - 1)C_p C_T, \quad (2)$$

де  $K_1^K, K_1^T$  – капітальні витрати в перший казан і перший турбоагрегат;

$K_{\Pi}^K, K_{\Pi}^T$  – капітальні витрати в кожен наступний казан і турбоагрегат;

$n_k, n_T$  – кількість однотипних казанів і турбоагрегатів.

Витрати, що пов'язані з установкою першого агрегату, виділені окремо, тому що вони вище, ніж для наступних агрегатів. Це визначається тим, що для введення першого агрегату необхідно виконати цілий ряд робіт, які є загальними для цього агрегату та наступних (під'їзні колії, підготовка площадки, пристрою зв'язку та водопостачання, частина головного корпусу та ін.).

Питомі капітальні витрати  $K_{\text{пит}}$  у даний об'єкт – це відношення абсолютних капітальних вкладень до встановленої потужності об'єкта  $N_B$ , грн/од. потужності:

$$K_{\text{пит}} = \frac{K}{N_B}. \quad (3)$$

### 3. Розрахунок капітальних вкладень у промислові котельні:

а) для промислової котельні з однотипними агрегатами капітальні вкладення розраховуються за формулою

$$K = [K_{2k} + K_{\text{нк}}(n_k - 1)]C_p C_T, \quad (4)$$

де  $K_{2k}$  – капітальні вкладення в перші два казани (два головних, тому що один котлоагрегат не встановлюють через умову забезпечення роботи котельні у випадку аварії);

$K_{\text{нк}}$  – капітальні вкладення в кожен наступний казан;  $n_k$  – кількість казанів;

б) якщо в котельні передбачаються різнотипні агрегати, то у формулу додаються додаткові члени, що враховують витрати на наступні агрегати іншого типу:

$$K = \left[ K_{2k_i} + K_{\text{нк } i}(n_{k_i} - 2) + \sum_{j=1}^m (K_{\text{нк } j} n_{\text{нк } j}) \right] C_p C_T, \quad (5)$$

де  $K_{2k_i}$ ,  $K_{\text{нк } i}$ ,  $n_{k_i}$  – те ж саме, що й раніше для  $i$ -го типу котлоагрегату;

$K_{\text{нк } j}$  – капітальні вкладення в кожен наступний казан типу  $j$ ;

$n_{\text{нк } j}$  – кількість наступних агрегатів типу  $j$ ;  $m$  – кількість різнотипних груп котлоагрегатів за винятком одного типу агрегату.

Питомі капітальні витрати в даний об'єкт визначаються як відношення абсолютних капітальних витрат  $K$  до номінальної паропродуктивності котельні  $D_H$ , грн/тч:

$$K_{\text{пит}} = \frac{K}{D_H}. \quad (6)$$

### 4. Капітальні вкладення в теплові мережі залежать від довжини та діаметра мережі:

$$K_{\text{тм}} = K_{\text{пит тм}} LDC_p, \quad (7)$$

де  $K_{\text{пит тм}}$  – питомі капітальні вкладення в теплові мережі, грн/км;  $L$  – довжина теплової мережі, км;  $D$  – діаметр трубопроводу, м;  $C_p$  – коефіцієнт, що враховує район спорудження.

5. *Капітальні вкладення в теплообмінні апарати.* Витрати на виготовлення та монтаж теплообмінного апарата залежать від його типу, маси, виду матеріалу, що використовується, маси та діаметра труб і товщини їхніх стінок. Приблизно капітальні витрати на теплообмінні апарати можуть бути підраховані за формулами:

- для кожухотрубчатих теплообмінників

$$K = (\beta_1 + \beta_2 \gamma_1 + \beta_3) G; \quad (8)$$

- для секційних теплообмінників

$$K = (\beta_4 \gamma_2 + \beta_3) G, \quad (9)$$

де  $G$  – маса теплообмінного апарата, т;  $\beta_1, \beta_2$  – коефіцієнти, що залежать від маси, виду матеріалу та діаметра труб, грн/т;  $\beta_3$  – коефіцієнт, що враховує витрати на монтаж, грн/т;  $\beta_4$  – коефіцієнт, що залежить від маси та матеріалу теплообмінника, грн/т;  $\gamma_1$  – виправлення на відношення маси труб до маси апарата;  $\gamma_2$  – виправлення на діаметр труб і товщину їхніх стінок.

6. *Сушильні апарати.* Витрати на виготовлення та монтаж сушильних апаратів залежать від типу, продуктивності по випаруваній волозі, матеріалу, що використовується для виготовлення апаратів, серійності виробництва та ін.

Приблизно капітальні витрати на відцентрову розпилювальну сушарку з конічним днищем, що виготовлена зі сталі 12X18H10T, можуть бути визначені за виразом

$$K \approx \gamma_1 v^{\gamma_2}, \quad (10)$$

де  $v$  – внутрішній обсяг сушильної камери,  $\text{м}^3$ ;  $\gamma_1, \gamma_2$  – коефіцієнти.

Знімання випаруваної вологи з  $1 \text{ м}^3$  робочого обсягу розпилювальної сушарки залежно від властивостей продукту, що переробляється, змінюється в межах  $5,4 \dots 20,0 \text{ кг}/(\text{м}^3 \text{г})$  і становить у середньому  $10,0 \text{ кг}/(\text{м}^3 \text{г})$ .

З переходом на великотоннажні розпилювальні сушарки питомі капітальні витрати, що відносяться до 1 м<sup>3</sup> обсягу сушарки, знижуються і становлять

$$K_{\text{пит}} = \frac{K}{v} = \frac{\gamma_1}{v^{1-\gamma_2}}. \quad (11)$$

7. *Установки поділу повітря.* Основними факторами, що визначають капітальні витрати на виготовлення та монтаж установок поділу повітря, є склад продуктів поділу повітря, їхня кількість, тиск, агрегатний стан, концентрація. Ця множина різних параметрів може бути об'єктивно врахована в установці на основі використання ексергетичного аналізу.

Ексергія характеризує працездатність енергії і являє собою максимальну роботу, що отримується при оборотному переході речовини зі стану з певними параметрами у стан рівноваги з навколишнім середовищем.

Приблизно капітальні витрати можуть бути обчислені за формулою

$$K \approx K_{\text{пит}} V, \quad (12)$$

де  $K_{\text{пит}}$  – питомі капітальні витрати, грн/кВт;  $V$  – продуктивність установки, кВт.

## **Висновки**

1. Розглянуто основні джерела фінансування енергозберігаючих заходів, проаналізована їхня структура. Наголошено, що серед власних джерел фінансування інвестицій головним є прибуток, що залишається в розпорядженні підприємства після сплати податків та інших обов'язкових платежів. Другим за значенням джерелом власних коштів є амортизаційні відрахування.

2. Наведено класифікацію різних форм залучення інвестицій в енергозбереження, проведено їх порівняльний аналіз. Результати показують, що у порівнянні з банківським кредитом лізинг є більш доступною формою залучення інвестицій, оскільки він не вимагає складного пакета гарантій за кредитною угодою. Взагалі, доцільна форма фінансування енергозберігаючих заходів вибирається за максимумом чистого дисконтованого доходу, що розраховується для всіх доступних для інвестора варіантів фінансування.

3. Розглянуто методику розрахунку капітальних вкладень в об'єкти енергетичного господарства підприємства при використанні укрупнених

показників; визначення сумарних капіталовкладень на основі кошторисної вартості та застосування показників питомих капіталовкладень.

**Список літератури:** 1. Хрестоматия энергосбережения: Справочное издание: В 2 книгах. Книга 1 / В.Г. Лисиенко, Я.М. Щелоков, Я.М. Ладыгичев. – М.: Теплотехник, 2005. – 688 с. 2. Білоцерківський О.Б. Аналіз джерел фінансування енергозберігаючих заходів в економіці України // Матеріали між-нар. наук.-практ. конф. „Формування та розвиток макроекономічних систем в аспекті економічного розвитку України у ХХІ столітті”, 16-17 вересня 2011 р. – К.: Аналітичний центр «Нова економіка», 2011. – С. 88-90. 3. Практическое пособие по выбору и разработке энергосберегающих проектов / В 7 разделах. Под общ. ред. д.т.н. О.Л. Данилова, П.А. Костюченко. – М.: Технопромстрой, 2006. – 668 с. 4. Экономика энергетики: учеб. пособие для вузов / Н.Д. Рогалев, А.Г. Зубкова, И.В. Мастерова и др.; под ред. Н.Д. Рогалева. – М.: МЭИ, 2005. – 288 с. 5. Основы энергосбережения: учеб пособие / М.В. Самойлов, В.В. Паневчик, А.Н. Ковалев. – Мн.: БГЭУ, 2002. – 198 с. 6. Андрижеский А.А., Володин В.И. Энергосбережение и энергетический менеджмент: учеб. Пособие. – Мн.: Выш. шк., 2005. – 294 с. 7. Основы энергосбережения: курс лекций / А.И. Ольшанский, В.И. Ольшанский, Н.В. Беляков. – Витебск: УО «ВГТУ», 2007. – 223 с.

*Надійшла до редколегії 12.11.2011*

УДК 338.45:621.3

**П.О. ГАВРИСЬ**, аспірант, НТУ «ХПІ», Харків

## **ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРЯМКІВ УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯМ НАКЛАДНИМИ ВИТРАТАМИ НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ**

У статті розглянуті проблеми вдосконалення управління накладними витратами на машинобудівних підприємствах. Проаналізовані причини, що знижують ефективність заходів щодо скорочення витрат на підприємствах. Запропонована нова методика оптимізації накладних витрат на промислових підприємствах, наведена структура заходів по оптимізації рівня накладних витрат.

В статье рассмотрены проблемы усовершенствования управления накладными затратами на машиностроительных предприятиях. Проанализированы причины, которые снижают эффективность мероприятий по сокращению затрат на предприятиях. Предложена новая методика оптимизации накладных расходов на промышленных предприятиях, приведена структура мероприятий по оптимизации уровня накладных затрат.

The problems of improvement of unprofitable costs management at the machine-building enterprises are considered in the article. The reasons that decrease the efficiency of costs reduction events at the enterprises are analysed. The new technique of overhead costs optimisation in the industrial organisations is offered, the structure of events for optimisation of unprofitable costs level is resulted.

Більшість вітчизняних та зарубіжних фахівців погоджуються, що систематичне скорочення витрат є одним з ключових факторів досягнення довгострокових конкурентних переваг для підприємств. При цьому глобалізація, посилення конкуренції з боку країн, що розвиваються, поширення новітніх технологій та методів організації виробництва, а також підвищення цін на основні види ресурсів лише посилили тиск на підприємства щодо оптимізації структури